

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61296781  
PUBLICATION DATE : 27-12-86

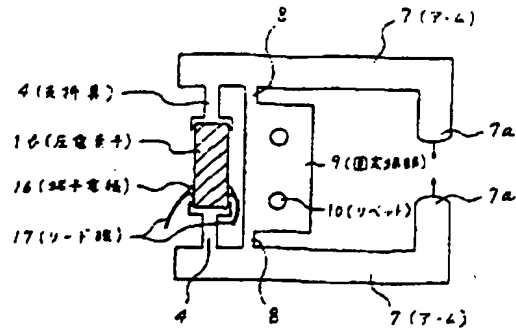
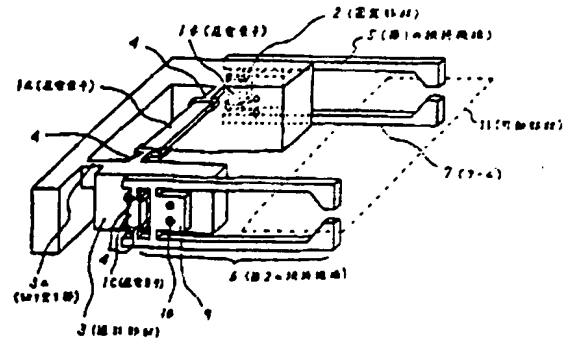
APPLICATION DATE : 25-06-85  
APPLICATION NUMBER : 60138709

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : NISHIZAWA TAKESHI;

INT.CL. : H01L 41/08 G05D 3/00

TITLE : PIEZOELECTRIC TYPE DRIVING  
DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To manufacture each part of the title driving device by performing the ordinary machine work by a method wherein a structure with which warpage is amplified is provided on a piezoelectric effect element as a pinching structure which moves like a measuring worm.

CONSTITUTION: When voltage is applied to the lead wire 17 connected to a piezoelectric element 1b and the terminal electrode 16 located on the side face, the piezoelectric element 1b is extended approximately  $6.5\mu\text{m}$  in vertical direction, and supporting means 4 are widened outward. At this time, the hook-shaped tips 7a and 7a of arms 7 and 7 move inward on the principle of lever with the supporting means 4 as the center point. The movable member 11 pinched by the points 7a and 7a of the arms 7 and 7 are fastened tight by the movement of said tips, and when the voltage applied to the piezoelectric element 1b is removed, the operation of separation of the movable member 11 is repeated.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-296781

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)12月27日

H 01 L 41/08  
G 05 D 3/00

C-7131-5F  
7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 圧電型駆動装置

⑮ 特 願 昭60-138709

⑯ 出 願 昭60(1985)6月25日

⑰ 発 明 者 西 澤 猛 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
⑱ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号  
⑲ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

# 明 細 書

## 1 発明の名称

圧電型駆動装置

## 2 特許請求の範囲

棒状又は板状の可動部材を挟む第1の挟持機構が多面体又は球体からなる固定部材に固着し、かつ前記可動部材を挟む第2の挟持機構が多面体からなる連結部材に固着し、さらに前記固定部材が切り欠き部を介して前記連結部材と接続され、かつ前記固定部材と前記連結部材とが圧電体を介して接続されたことを特徴とする圧電型駆動装置。

## 3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は圧電型駆動装置に関し、とくにスクリーン基板などの直接描画機等の精密位置決めに用いられる圧電効果素子利用の圧電型駆動装置に関する。

## 〔従来の技術〕

従来、この種の精密位置決めにはステッピングモータ、パルスモータなどの動きをベルト、歯車などを用いて直線運動に変換して使用されている。しかし、これらの従来手段では位置決め精度は10μm以内位が限界であり、これ以上の精度を必要とする場合には尺取虫型のリニアモータが使用されている。

第4図に従来例の尺取虫型のリニアモータの構造を示す。足の役割をはたす2個の円筒状電圧効果素子からなるクランプ素子12a, 12bがガイドの役割をはたすアルミナ棒などからなるシャフト13にはめられている。クランプ素子12a, 12bは端面に設けられた電極(図示省略)に電圧を印加すると電圧効果によりクランプ素子12a, 12bの円筒の内径が小さくなり、シャフト13をしめつける。通常はこの円筒の内径の変化は電圧400VDC印加して5μm位である。伸縮素子14は両端面に電極が付けられた円筒状の電圧効果素子から出来ており、電極に電圧を印加すると軸方向

特開昭61-296781(2)

に伸びる性質を有する。結合材15は円筒状のアルミナから出来ており、伸縮素子14の端面の電極とクランプ素子12a, 12bの端面の電極とを結合している。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来例の尺取虫型のリニアモータはシャフト13とクランプ素子12a, 12bの間で、クランプ素子12a, 12bを約5 $\mu$ m 縮小変形することにより可動部を増設しているため、シャフト13の外径とクランプ素子12a, 12bの内径との間隙の寸法精度が5 $\mu$ m 以内でなければならない。この間隙の寸法精度を得るためには、シャフト13とクランプ素子12a, 12bを現物合わせしながら、超精密加工を行って作製している。このため従来例の尺取虫型のリニアモータそのものの価格はきわめて高くなり、電磁式のモータなどによってかわることは出来ない欠点があった。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の目的はかかる従来欠点を除去した圧電型駆動装置を提供することにある。

本発明の圧電型駆動装置は棒状又は板状の可動部材を挟む第1の挟持機構が多面体又は球体からなる固定部材に固着し、かつ可動部材を挟む第2の挟持機構が多面体からなる連結部材に固着し、さらに固定部材が切り欠き部を介して連結部材と接続され、その上固定部材と連結部材とが圧電体を介して接続されたことを特徴とする。

〔実施例〕

以下、本発明について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例の平面図である。1 (1a, 1b, 1c) はチタン酸ジルコニウム酸鉛などからなるセラミック圧電体と銅・パラジウム合金などからなる内部電極とを層状に積み重ねて一体化積層した圧電素子である。なお圧電素子1bは透視図として示してある。この圧電素子1は伸縮する長軸方向の長さは約9mm であり、発生する歪は電圧100VDC 印加時に6.5 $\mu$ m、発生応力は13kgである。2は圧電素子1と熱膨張係数がほぼ等しいインバー材を材質とした断面の辺が15mm 角のものをL字状に形成した固定部材、3は

固定部材2と同一の材質を用いて一端を薄片状に形成した欠き部3aを固定部材2の一方の端面の内側面とエポキシ樹脂などの接着剤を介して接続する連結部材、4は圧電素子1を挟持するために固定部材2、連結部材3、アーム8のそれぞれから接着剤を介して直立状に突設した1対のパネ性を有する支持具である。また固定部材2と連結部材3の切欠き部3aとはレーザ溶接などにより接続する。5, 6は固定部材2、連結部材3の各側に配設した第1および第2の挟持機構である。

第2図は第1図の第1および第2の挟持機構5, 6を側面から見た平面拡大図である。

次に第2図を用いて挟持機構5, 6の説明をする。まず、挟持機構5, 6は圧電素子1bが支持具4を含してアーム7と接続し、一方、アーム7はパネ性を有する一対の接続具8を介して後述する固定端部9とつながっている。9は第1及び第2の挟持機構5, 6をそれぞれ固定部2と連結部材3とにリベット10などにより接続固定する固定端部である。11はアーム7の先端に挟まれる

ように配置されている。例えば厚さ約3mm の長方体状の可動部材である。16は圧電素子1の両側面に銅ペーストなどを被着して設けた端子電極、17は圧電素子1を動作させる電圧を印加するためのリード線である。

次に本発明実施例構造の圧電形駆動装置の動作について説明する。

まず第1, 第2の挟持機構5, 6の動作について第2図により説明する。圧電素子1b, 側面の端子電極16に接続されたリード線17に電圧を印加すると圧電素子1bは垂直方向に約6.5 $\mu$ m 伸びて支持具4をそれぞれ外方に押し広げる。このときアーム7は支持具4を中心にしてテコの原理でアーム7のカギ状の先端7aはそれぞれ内側へ動く。この動きにより第1図に示すようにアーム7の先端7aに挟まれた可動部材11を締めつけて保持し、かつ圧電素子1bに印加した電圧を除去すると、可動部材11を離す作用を繰返す。

次に本発明実施例の駆動装置全体の動作についてさらに第3図の駆動電圧波形図をも参照して説

特開昭61-296781(3)

明する。各圧電素子1a, 1b, 1cに第3図に示す波形の電圧を印加すると、後述するステップで駆動装置が動作し、可動部材11を移動させる。

まず第1図の手前の第2の挟持機構6に組み込まれた圧電素子1cに電圧が印加され、アーム7の先端7aにより可動部材11を挟んで保持する。

次に上部の水平に配設した圧電素子1aに電圧を印加して圧電素子1aを約6.5  $\mu\text{m}$  伸ばして、それに連らなつた連結部材3、第2の挟持機構6及び可動部材11を約6.5  $\mu\text{m}$  右方向に移動させる。移動が完了した時点で第1の挟持機構5に組み込まれた圧電素子1bに電圧を印加してアームの先端7aで可動部材11を保持する。次に第2の挟持機構6に組み込まれた圧電素子1cの電圧を零にするとアームの先端7aと可動部材11は離れる。最後に圧電素子1aに加わる電圧を零にしてそれに連らなる連結部材3、第2の挟持機構6及び可動部材11を元の位置に戻す。このようにして1工程で6.5  $\mu\text{m}$  手前方向へ可動部材11を移動させられる。この駆動装置の性能は周波数

25 kHz の周期のパルス駆動した場合に速度12 mm/秒、発生圧力10 kgであった。

なお、本実施例では、可動部材を長方体状のもので直線的駆動を例示したが、可動部材に回転中心軸を有する円板、滑円板、外周に歯車の切つてある円板などの種々の形状のものを用いることができることはもちろんである。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は尺取虫動作を行う挟持機構として圧電効果素子に歪を増幅する機構を設けることにより、通常の機械加工により駆動装置の各部を作製することができ、かつ電極式に十分匹敵できる価格の駆動装置を提供できる効果がある。

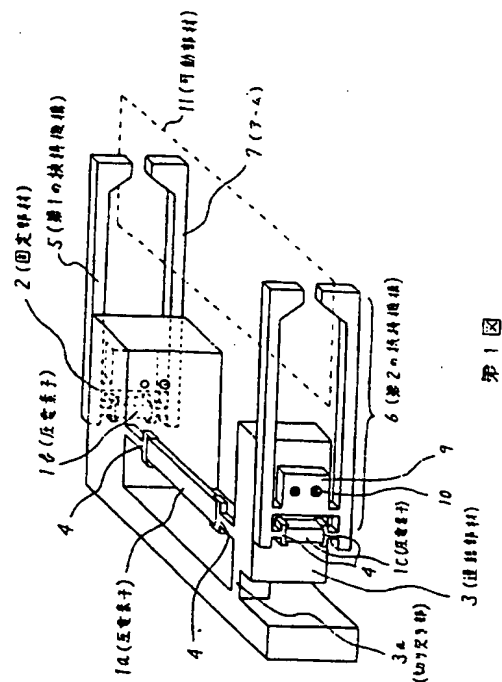
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の駆動装置の平面図、第2図は本発明駆動装置の挟持機構の平面図、第3図は本発明一実施例の駆動装置の駆動電圧波形図、第4図は従来のリニアモータの断面図。

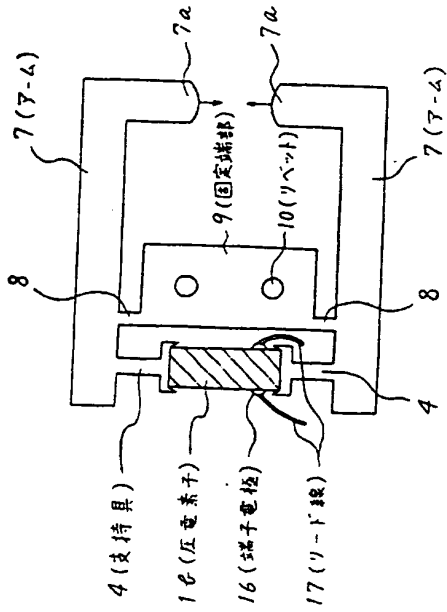
1 (1a, 1b, 1c) ……圧電素子、2 ……固定部材、3 ……連結部材、3a ……切欠き部、4 ……支持具、5 ……第1の挟持機構、6 ……第2の挟持機構、7 ……アーム、8 ……接続具、9 ……固定端、10 ……リベット、11 ……可動部材、12 (12a, 12b) ……クランプ素子、13 ……シャフト、14 ……伸縮素子、15 ……結合材、16 ……端子電極、17 ……リード線。

代理人 弁理士 内 原

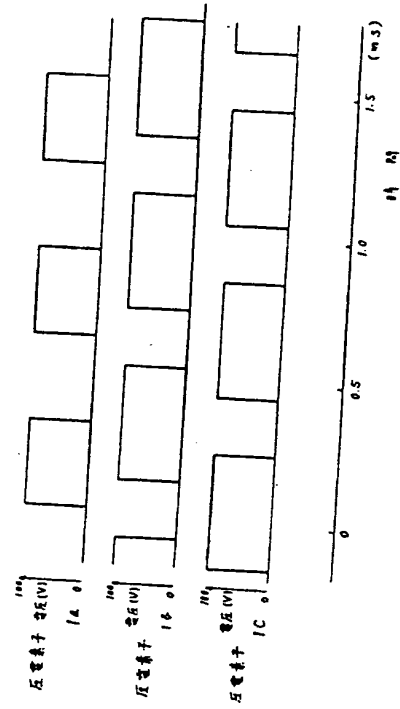
登



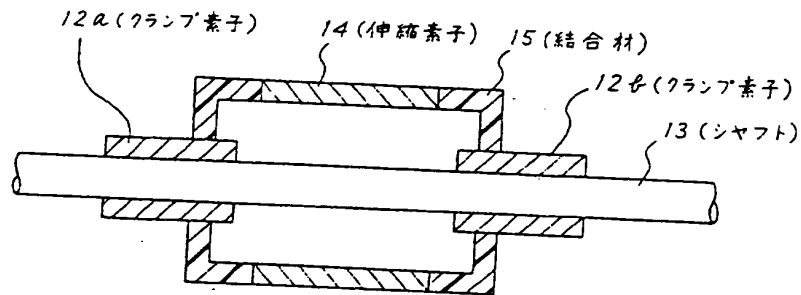
第1図



第2図



第3図 駆動電圧波形図



第4図